

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-146443
(P2000-146443A)

(43)公開日 平成12年5月26日(2000.5.26)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード*(参考)
F 2 6 B 21/00		F 2 6 B 21/00	B 3 L 1 1 3
H 0 1 L 21/304	6 5 1	H 0 1 L 21/304	6 5 1 H
			6 5 1 L
// F 2 6 B 15/12		F 2 6 B 15/12	Z

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 7 頁)

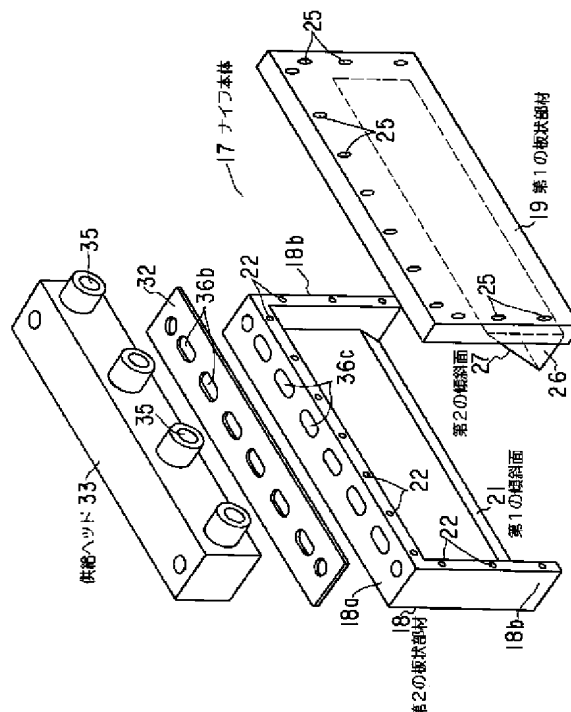
(21)出願番号	特願平10-319083	(71)出願人	000002428 芝浦メカトロニクス株式会社 神奈川県横浜市栄区笠間町1000番地 1
(22)出願日	平成10年11月10日(1998. 11. 10)	(72)発明者	山崎 貴弘 神奈川県横浜市栄区笠間町1000番地 1 芝 浦メカトロニクス株式会社横浜事業所内
		(72)発明者	金子 勝則 神奈川県横浜市栄区笠間町1000番地 1 芝 浦メカトロニクス株式会社横浜事業所内
		(74)代理人	100058479 弁理士 鈴江 武彦 (外6名) Fターム(参考) 3L113 AA01 AB02 AC31 AC45 AC46 AC48 AC54 AC63 AC67 AC73 AC74 AC90 BA34 DA15 DA30

(54)【発明の名称】 エアーナイフおよびそれを用いた乾燥処理装置

(57)【要約】

【課題】この発明は組立てを容易に、しかも精度よく行うことができるようにしたエアーナイフを提供することにある。

【解決手段】 第1の板状部材18と、この第1の板状部材に接合されこれらの接合面間に圧縮空気が供給される空間部29を形成するとともに上記第1の板状部材とでナイフ本体17を形成する第2の板状部材19と、上記第1の板状部材の一端部に上記第2の板状部材との接合面に対して所定の角度で傾斜して形成された第1の傾斜面21と、上記第2の板状部材の一端部に上記第1の傾斜面とほぼ同じ傾斜角度で傾斜して形成され上記第1の傾斜面とで上記空間部に供給された圧縮空気を上記ナイフ本体の一端側から噴出するスリットを形成する第2の傾斜面27と、接合された第1の板状部材と第2の板状部材とを所定のスライド位置で連結固定するねじ31とを具備したことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定方向に搬送される被処理物に付着した処理液をエアの圧力で除去するエアナイフにおいて、

第1の板状部材と、

この第1の板状部材に接合されこれらの接合面間に圧縮空気が供給される空間部を形成するとともに上記第1の板状部材とでナイフ本体を形成する第2の板状部材と、
上記第1の板状部材の一端部に上記第2の板状部材との接合面に対して所定の角度で傾斜して形成された第1の傾斜面と、

上記第2の板状部材の一端部に上記第1の傾斜面とほぼ同じ傾斜角度で傾斜して形成され上記第1の傾斜面とで上記空間部に供給された圧縮空気を上記ナイフ本体の一端側から噴出するスリットを形成する第2の傾斜面と、
接合された第1の板状部材と第2の板状部材とを所定のスライド位置で連結固定する結合手段とを具備したことを特徴とするエアナイフ。

【請求項2】 上記ナイフ本体の他端面には、圧縮空気が供給される複数の供給口が長手方向に所定間隔で設けられた供給ヘッドがシート状のシール部材を介して接合固定されるとともに、上記供給ヘッドの上記ナイフ本体に接合する部分あるいは上記シール部材の少なくとも一方には供給ヘッドに供給された圧縮空気を上記ナイフ本体の空間部の長手方向に対してほぼ均一に分散する複数の導入孔が所定間隔で形成されていることを特徴とする請求項1記載のエアーナイフ。

【請求項3】 上記ナイフ本体は、そのスリットから噴射される圧縮空気の噴射方向が上記被処理物の搬送方向と逆方向に向けて配置されるとともに、上記スリットを形成する第1の傾斜面と第2の傾斜面のうち、上記被処理物の搬送方向前方側に位置する傾斜面は後方側に位置する傾斜面よりもナイフ本体の他端面から突出していることを特徴とする請求項1記載のエアーナイフ。

【請求項4】 上記スリットは、平面からなる上記第1の傾斜面と第2の傾斜面とが圧縮空気の噴出方向に沿って少なくとも15mm以上の長さで平行に対向して形成されていることを特徴とする請求項1記載のエアーナイフ。

【請求項5】 処理槽を有し、この処理槽に搬入される被処理物にエアナイフから噴出される圧縮空気を吹き付けて乾燥処理する処理装置において、
上記エアナイフは請求項1に記載された構成であることを特徴とする乾燥槽処理装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】この発明は被処理物に付着した処理液を除去するためのエアナイフおよびそのエアナイフを用いた処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】たとえば、液晶表示装置や半導体装置の製造工程においては、被処理物としての液晶用ガラス基板や半導体ウエハなどの基板に回路パターンを形成する成膜プロセスやフォトリソプロセスがある。これらのプロセスにおいては、上記基板をそれぞれの処理室で順次異なる処理液で処理することがある。

【0003】そのような場合、最初の処理室で用いられた処理液が、上記基板に付着してつぎの処理室に持ち込まれたり、その持ち込まれた処理液が他の処理液に混合するのを防止するために、基板が最初の処理室からつぎの処理室に搬送される際、上記基板にエアナイフによって圧縮空気を吹き付けて除去乾燥し、上記処理液が他の処理室に持ち込まれたり、他の処理液と混合するのを防止するようにしている。

【0004】上記エアナイフは2枚の板状部材を接合してナイフ本体とするとともに、これらの接合面間には圧縮空気が供給される空間部およびこの空間部に一端を連通させ、他端をナイフ本体の端面に開放させたスリットが形成されてなる。そして、上記空間部に供給された圧縮空気を上記スリットにから基板に向けて噴射することで、その基板に付着した処理液を除去乾燥させるようにしている。

【0005】このような構成のエアーナイフにおいては、その性能上、上記スリットの間隔を高精度に設定することが要求される。

【0006】従来のエアナイフは、2枚の板状部材を、スリットが開放した一侧を除く三側を結合ねじで結合するとともに、スリットが形成された一侧に、その長手方向に対して所定間隔で複数の調整ねじを設け、この調整ねじの振込み量を調整することで、上記スリットの間隔を設定する構成となっていた。

【0007】しかしながら、このような構成によると、2枚の板状部材を結合ねじで結合してから調整ねじでスリットの間隔を調整しなければならないため、その組立て作業に手間が掛かるということがあるばかりか、複数の調整ねじの振込み量を調整してスリットの長手方向全長の間隔を一定の設定する調整作業には熟練を要するなどのことがあった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来のエアナイフは一對の板状部材を結合ねじで結合してから、スリットの間隔を複数の調整ねじによって設定するようにしていたので、その組立作業に手間が掛かるばかりか、スリットの間隔を全長にわたって一定にすることが難しいなどのことがあった。

【0009】この発明は、組立作業およびスリットの間隔の調整を容易に行うことができるようにしたエアナイフ及びそのエアナイフを用いられた乾燥処理装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、所定方向に搬送される被処理物に付着した処理液をエアの圧力で除去するエアナイフにおいて、第1の板状部材と、この第1の板状部材に接合されこれらの接合面間に圧縮空気が供給される空間部を形成するとともに上記第1の板状部材とでナイフ本体を形成する第2の板状部材と、上記第1の板状部材の一端部に上記第2の板状部材との接合面に対して所定の角度で傾斜して形成された第1の傾斜面と、上記第2の板状部材の一端部に上記第1の傾斜面とほぼ同じ傾斜角度で傾斜して形成され上記第1の傾斜面とで上記空間部に供給された圧縮空気を上記ナイフ本体の一端側から噴出するスリットを形成する第2の傾斜面と、接合された第1の板状部材と第2の板状部材とを所定のスライド位置で連結固定する結合手段とを具備したことを特徴とする。

【0011】それによって、所定の状態にスライドさせた第1の板状部材と第2の板状部材とを連結固定するだけで、これら板状部材の結合とスリットの間隔の調整とを行うことができる。

【0012】請求項2の発明は、請求項1の発明において、上記ナイフ本体の他端面には、圧縮空気が供給される複数の供給口が長手方向に所定間隔で設けられた供給ヘッドがシート状のシール部材を介して接合固定されるとともに、供給ヘッドの上記ナイフ本体の他端面に接合する部分あるいは上記シール部材の少なくとも一方には供給ヘッドに供給された圧縮空気を上記ナイフ本体の空間部の長手方向に対してほぼ均一に分散する複数の導入孔が所定間隔で形成されていることを特徴とする。

【0013】それによって、圧縮空気は供給口からチャンバ部材に供給されることで、その内部空間で分散して圧力分布が均一化され、さらに複数の導入孔にほぼ均一に分散されてナイフ本体の空間部に流入してスリットから噴射することで、圧縮空気をスリットの長手方向全長からほぼ均一な圧力で噴射させることができる。

【0014】請求項3の発明は、請求項1の発明において、上記ナイフ本体は、そのスリットから噴射される圧縮空気の噴射方向が上記被処理物の搬送方向と逆方向に向けて配置されるとともに、上記スリットを形成する第1の傾斜面と第2の傾斜面のうち、上記被処理物の搬送方向前方側に位置する傾斜面は後方側に位置する傾斜面よりもナイフ本体の他端面から突出していることを特徴とする。

【0015】それによって、一方の傾斜面の突出した部分によってスリットから基板に向けて噴射された圧縮空気の一部が基板の搬送方向へ流れるのが阻止されるから、基板に付着した処理液が基板の搬送方向後方へ確実に除去されることになる。

【0016】請求項4の発明は、請求項1の発明において、上記スリットは、平面からなる上記第1の傾斜面と第2の傾斜面とが圧縮空気の噴出方向に沿って少なくと

も15mm以上の長さで平行に対向して形成されていることを特徴とする。

【0017】それによって、スリットの内面には凹部や凸部がないからこのスリットの長手方向全長から圧縮空気をほぼ均一な流速で噴射することができ、しかもスリットの長さが15mm以上あることで、スリットから噴射される圧縮空気を層流にすることが可能となる。

【0018】請求項5の発明は、処理槽を有し、この処理槽に搬入される被処理物にエアナイフから噴出される圧縮空気を吹き付けて乾燥処理する処理装置において、上記エアナイフは請求項1に記載された構成であることを特徴とする。

【0019】それによって、組立作業やスリットの間隔調整を容易に行うことができるエアナイフによって基板を乾燥処理することができる。

【0020】

【実施の形態】以下、この発明の一実施の形態を図1乃至図3を参照して説明する。図3に示す処理装置は処理槽11を備えている。この処理槽11は上面が開放した箱型状をなして、その一側には搬入口12が形成され、他側には搬出口13が形成されている。

【0021】処理槽11の内部、搬入口12側の外部及び搬出口13側の外部にはそれぞれ搬送機構を構成するローラ14が同じ高さレベルで回転自在に配設されている。これらローラ14は図示しない駆動源によって回転駆動されるようになっている。それによって、上記処理槽11内には上記搬入口12から被処理物としての半導体ウエハや液晶用ガラス基板などの基板15が搬入され、矢印方向へ搬送されるようになっている。

【0022】処理槽11に搬入される基板15はその前工程で薬液や純水などの処理液によって処理されており、その上下面には処理液Lが付着している。処理槽11には上記基板15の上下面に対向してそれぞれ基板15の幅寸法よりもわずかに長尺なエアナイフ16が配設され、このエアナイフ16によって上記基板15に付着した処理液Lが後述するように除去乾燥されるようになっている。

【0023】上記エアナイフ16は図1と図2に示すように直方体状のナイフ本体17を有する。このナイフ本体17は第1の板状部材18と第2の板状部材19とが接合されてなる。

【0024】第1の板状部材18は一側面及び一端面（下端面）が開放し、残りの三側には上部壁18aと一対の側部壁18bがそれぞれ設けられた箱型状をなしているとともに、その内面の下端部には他側面側に向って傾斜した平面からなる第1の傾斜面21が長手方向はほぼ全長にわたって形成されている。この第1の傾斜面21の上下方向の長さ寸法は所定の長さ、少なくとも15mm以上の長さ、この実施の形態では15mmに形成されている。

【0025】上記上部壁18aと一对の側部壁18bとの端面にはそれぞれ複数のねじ孔22が所定間隔で形成されている。これらの端面には上記第2の板状部材19が一側面を接合させて設けられる。この第2の板状部材19は上記第1の板状部材18の上部壁18a及び一对の側部壁18bに対応する三側部に上下方向に沿って長い複数の長孔25が所定間隔で形成されている。

【0026】上記第2の板状部材19の一側面の下端部には断面が直角三角をなした角柱状の凸部26が長手方向ほぼ全長にわたって設けられている。この凸部26の1つの側面は上記第1の傾斜面21と同じ角度で傾斜し、かつ第1の傾斜面21の上下方向に沿う長さ15mmよりも十分に長い平面からなる第2の傾斜面27となっている。

【0027】第1の板状部材18に第2の板状部材19を接合させると、図2(a)に示すようにこれら第1、第2の傾斜面21、27は所定の間隔で平行に対向してスリット28を形成するようになっている。

【0028】上記スリット28は、下端がナイフ本体17の下端面に開放し、上端が上記第1の板状部材18と第2の板状部材19との接合面間に形成された空間部29に連通するとともに、ナイフ本体17の厚さ方向に対して所定の角度で傾斜している。

【0029】図2(b)に示すように、上記第2の板状部材19の長孔25から上記第1の板状部材18のねじ孔22にねじ31を挿入するとともに、第2の板状部材19を第1の板状部材18に対して強固に固定する前に、第2の板状部材19を上記長孔25の範囲内で図2(b)に矢印で示す長手方向に沿ってスライドさせることで、上記第1の傾斜面21と第2の傾斜面27との間隔、つまりスリット28の間隔を設定できる。そして、スリット28の間隔寸法を所定の寸法に設定した後、上記ねじ31を締め込むことで、上記第1の板状部材18と第2の板状部材19とが接合固定されることになる。

【0030】上記第2の傾斜面27は第1の傾斜面21よりも上下方向に長く形成されている。そして、第1の板状部材18と第2の板状部材19とを接合固定すると、第2の傾斜面27の下端部が第1の傾斜面21の下端部からわずかに突出する突出部27aとなる。

【0031】上記ナイフ本体17の上端面には、矩形シート状のシール部材32を介して角筒状の供給ヘッド33が接合され、この供給ヘッド33は図2(b)に示すようにねじ34によって上記ナイフ本体17に固定されている。

【0032】上記供給ヘッド33は一側面に複数の供給口35が長手方向に所定間隔で形成されている。各供給口35からは供給ヘッド33の空間部33aに圧縮空気が供給される。この供給ヘッド33の上記ナイフ本体17と接合する下側の壁部、上記シール部材32および第1の板状部材18の上部壁18aにはそれぞれ導入孔3

6a、36b、36cが長手方向に所定間隔で穿設されている。

【0033】それによって、上記供給口35から供給ヘッド33の空間部33aに供給された圧縮空気は、この空間部33aで拡散することで圧力分布が均一化されたのち、複数の導入孔36a、36b、36cにほぼ均一に分散されてナイフ本体17の空間部29に流入し、ここで拡散して圧力分布が再度均一化されてスリット28から噴射されるようになっている。したがって、圧縮空気はスリット28の長手方向ほぼ全長から均一な圧力で噴射されることになる。

【0034】そして、上記エアナイフ16は、図2(b)と図3に示すようにナイフ本体17に対して所定の角度で傾斜したスリット28から噴出される圧縮空気の噴出方向を基板15の搬送方向に対して逆方向に向けて上記処理槽11に配置されている。

【0035】このような構成のエアナイフ16によれば、ナイフ本体17を第1の板状部材18と第2の板状部材19とから構成し、第1の板状部材18に対して第2の板状部材19をスライドさせることで、これら板状部材18、19の第1の傾斜面21と第2の傾斜面27との対向間隔によって決定されるスリット28の間隔寸法を設定するようにした。

【0036】つまり、第1の板状部材18に対して第2の板状部材19をスライドさせてスリット28の間隔寸法を設定した後、ねじ31を締め込んでこれらの板状部材18、23を接合状態で固定すればよい。

【0037】そのため、一对の板状部材18、23を接合固定すれば、スリット28の間隔寸法も設定できるから、その組立作業が容易であり、しかも第1の板状部材18に対する第2の板状部材19のスライド位置を設定することで、スリット28の間隔寸法を高精度に設定することができる。

【0038】エアナイフ16に供給される圧縮空気は、供給口35から供給ヘッド33の空間部33aに流入して拡散することで圧力分布が均一化される。ついで供給ヘッド33とシール部材32に形成された複数の導入孔36a、36bに分散されることで、ナイフ本体17の長手方向に対してほぼ均一な圧力分布となってナイフ本体17の空間部29に流入し、この空間部29で分散することで、空間部29内における圧力分布がより一層、均一化されることになる。

【0039】つまり、供給口35から供給ヘッド33内へ流入する圧縮空気は乱流状態であるが、分散と拡散とを繰り返すことで、圧力分布がほぼ均一な層流となってスリット28から噴射する。そのため、エアナイフ16に板面を対向させて搬送される基板15の全面をむらなく均一に乾燥させることが可能となる。

【0040】上記スリット28を形成する第2の板状部材19の第2の傾斜面27の下端部は第1の傾斜面21

の下端部からわずかに突出する突出部27aとなっている。そのため、図2(a)に示すように、その突出部27aによって、スリット28から搬送される基板15に向って噴射される圧縮空気Xの一部が破線の矢印Yで示すように、基板15の搬送方向に分流するのを阻止することになる。

【0041】それによって、スリット28から噴射される圧縮空気のほとんどは基板15の搬送方向と逆方向に流れるから、図3に示すようにこの基板15の板面に付着した処理液Lを基板15の搬送方向後端側から確実に除去することが可能となる。

【0042】また、ナイフ本体17に対してスリット28が傾斜して形成されているから、スリット28からの圧縮空気の噴射方向を傾斜させるのに、ナイフ本体17を傾斜せず、ほぼ垂直に配置すればよい。そのため、ナイフ本体17を傾斜させる場合に比べて少ないスペースに設置することが可能となる。

【0043】上記スリット28を形成する第1の傾斜面21と第2の傾斜面27とは15mm以上の長さで対向し、しかも従来のようにスリット28の間隔調整用の調整ねじが設けられないことがないから、その対向面間には凹凸部がない。そのため、スリット28から噴射される圧縮空気を流速を十分に高めることが可能となる。

【0044】図4はスリット28が異物が存在したり、凹部があったり、凸部がある場合と、これらが無い場合との流速を測定した実験結果を示す。なお、第1の傾斜面21と第2の傾斜面27との対向長さは15mmに設定した。

【0045】同図において、A、B、Cの部分はスリット28になにもない場合で、その場合はスリットを流れる圧縮空気の流速は32～38m/secであった。同図においてDはスリット28に異物が存在した場合で、その場合の流速は15m/secに低下した。同図Eはスリット28に凹部がある場合で、Fは凸部がある場合であり、これらの場合は流速が22～24m/secに低下した。

【0046】以上のことから本件発明のように、スリット28に異物や凹凸部がないと、スリット28から噴射される圧縮空気の流速を向上させることができることが確認された。

【0047】なお、上記一実施の形態では供給ヘッドとシール部材との両方に長手方向に所定間隔で導入孔を形成したが、供給ヘッドあるいはシール部材のどちらか一方にだけ導入孔を形成し、他方が供給ヘッドの場合には寝畏怖本体に接合する部分を全体にわたって開口してもよく、同じく他方がシール部材の時にはこのシール部材を棒状に形成してもよい。

【0048】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、第1の傾斜面が形成された第1の板状部材と第2の傾斜面が形成され

た第2の板状部材とをスライド自在に接合させるとともに、これら板状部材を所定のスライド状態で固定することで、上記第1の傾斜面と第2の傾斜面とで所定の間隔のスリットを形成するようにした。

【0049】そのため、複雑な組立て作業を要することなく、スリットを所定の間隔寸法に精度よく設定することが可能となる。

【0050】請求項2の発明によれば、供給口から供給ヘッドに供給された圧縮空気を、複数の導入孔を通してナイフ本体の空間部へ流入させてからスリットから噴射させるようにした。

【0051】そのため、圧縮空気をスリットの長手方向全長からほぼ均一な圧力で噴射させることが可能となるから、被処理物をむらなく均一に乾燥させることができる。

【0052】請求項3の発明によれば、スリットから被処理物の搬送方向と逆方向に向けて噴射される圧縮空気が被処理物の搬送方向に流れ込むのを防止するようにした。

【0053】そのため、被処理物に付着した処理液を被処理物の搬送方向後端側へ除去できるから、その乾燥を確実に行うことができる。

【0054】請求項4の発明によれば、スリットが平行平面である第1の傾斜面と第2の傾斜面とから形成したから、スリットの内面には凹部や凸部あるいは間隔を調整するための調整ねじが出っ張るなどのことがない。

【0055】そのため、このスリットの長手方向全長から圧縮空気をほぼ均一な流速で噴射することができ、しかもスリットの長さが15mm以上あることで、スリットから噴射される圧縮空気を層流にすることが可能となる。

【0056】請求項5の発明によれば、複雑な組立て作業を要することなく、スリットを所定の間隔寸法に精度よく設定することが可能なエアナイフを有する乾燥処理装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施の形態のエアーナイフを示す分解斜視図。

【図2】(a)は同じくナイフ本体の長手方向中途部における組立て状態の縦断面図、(b)は同じくナイフ本体の長手方向端部における組立て状態の縦断面図。

【図3】同じく処理装置の概略的構成図。

【図4】同じくスリットを流れる圧縮空気の流速の測定結果を示すグラフ。

【符号の説明】

11…処理槽

15…基板(被処理物)

16…エアナイフ

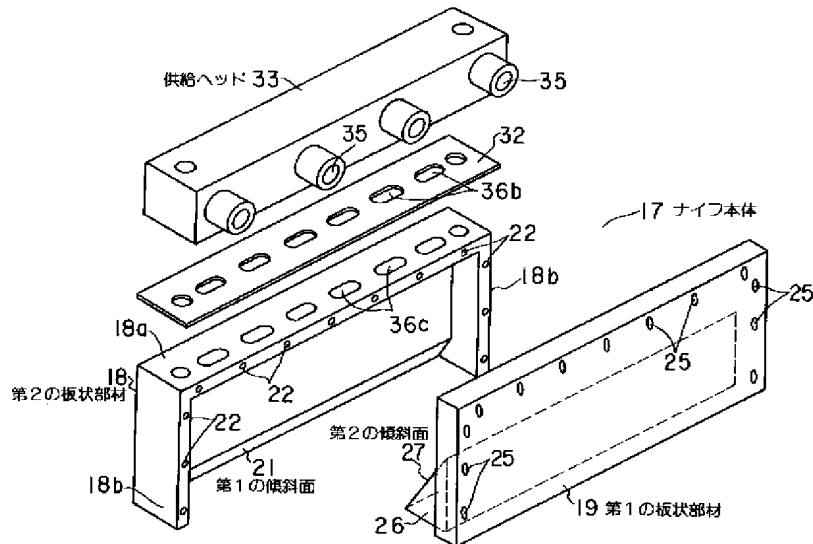
17…ナイフ本体

18…第1の板状部材

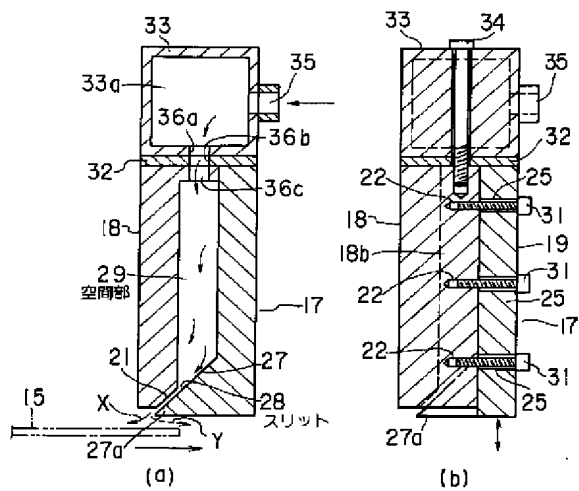
19…第2の板状部材
21…第1の傾斜面
27…第2の傾斜面

28…スリット
29…空間部
33…供給ヘッド

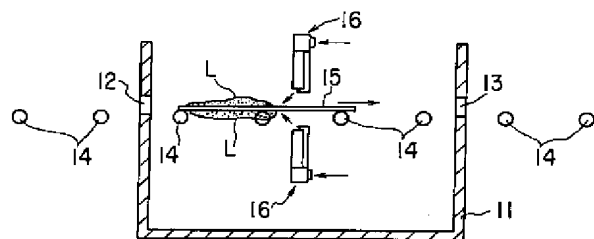
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

